

PAT-NO: JP355132920A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 55132920 A
TITLE: KNOCKING DETECTOR
PUBN-DATE: October 16, 1980

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAGUCHI, KIMIAKI
HATTORI, TADASHI
OTSUKA, YOSHINORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPON SOKEN INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP54040623

APPL-DATE: April 3, 1979

INT-CL (IPC): G01H001/00, G01M015/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To achieve the improvement in reliability and durability by containing the detecting part in the housing of hermetic construction sealed with inert gas.

CONSTITUTION: The detecting part including the resonance system constituted by a piezoelectric element 1, mass 2 composed of iron or the like, spring members 3a, 3b composed of Teflon or the like as well as electrodes 8a, 8b, lead wires 8c, 8d is put in a housing 4 and a cover 5 is driven to fix said part, after which the top end of the housing 4 is staked by

way of an O-ring 6.
Thence, the body 7b of the hermetic sealing glass 7a
insulating terminals 9a,
9b is soldered and fixed to the top of the cover 5.
Thereafter, the air in the
housing is extracted through a fine hole 10 to make a
vacuum, after which inert
gas 11 is fed and is sealed by a pin 12. Thereby,
conduction defect and
deposition of foreign matter owing to charge leakage and
the oxidation of the
electrodes 8a, 8b and lead wires 8c, 8d are prevented.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—132920

⑤ Int. Cl.³

G 01 H 1/00

G 01 M 15/00

識別記号

庁内整理番号

6860—2G

6458—2G

⑬ 公開 昭和55年(1980)10月16日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ ノッキング検出器

会社日本自動車部品総合研究所
内

⑮ 特 願 昭54—40623

⑯ 発 明 者 大塚義則

⑰ 出 願 昭54(1979)4月3日

西尾市下羽角町岩谷14番地株式
会社日本自動車部品総合研究所
内

⑱ 発 明 者 山口公昭

⑲ 出 願 人 株式会社日本自動車部品総合研
究所

西尾市下羽角町岩谷14番地株式
会社日本自動車部品総合研究所
内

⑳ 発 明 者 服部正

西尾市下羽角町岩谷14番地

西尾市下羽角町岩谷14番地株式

㉑ 代 理 人 弁理士 岡部隆

明 細 書

1 発明の名称

ノッキング検出器

2 特許請求の範囲

1 内燃機関に生じるノッキングの振動強度に応じた電気信号を検出部より出力してノッキング現象の有無を検出するノッキング検出器において、前記検出部をハウジングにて周囲雰囲気より密閉するとともに、密閉内部の空間に不活性ガスを封入することを特徴とするノッキング検出器。

2 密閉された前記検出部より前記ハウジング外へのリード線取り出しのために密閉用端子を設けて密閉したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のノッキング検出器。

3 密閉された前記ハウジング内に封入される不活性ガスの圧力は周囲雰囲気と等圧かもしくはそれ以上に設定されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項もしくは第2項記載のノッキング検出器。

4 前記不活性ガスは窒素(N₂)よりなることを特徴とする特許請求の範囲第1項あるいは第2

(1)

項あるいは第3項記載のノッキング検出器。

5 前記検出部は圧電効果によって電気信号を得る圧電素子を含んでなることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第4項のうちいずれかに記載のノッキング検出器。

3 発明の詳細な説明

本発明は内燃機関の機関本体に直接取り付けられ、機関のノッキングにより発生する機関本体の振動を検出するノッキング検出器に関するものであり、さらに詳しくは高温多湿、振動等の過酷な使用環境において信頼性および耐久性を著しく向上させることができるノッキング検出器に関するものである。

内燃機関の機関本体にはシリンダ内のガス燃焼、吸排気バルブの閉塞衝撃、往復運動をする部分による慣性力等により、さまざまな周波数成分をもつ機械振動が生じる。さらにノッキング現象によって機関本体に生じる機関振動は高い周波数成分を含むうえ、強い衝撃力が働く。このような厳しい機械的な使用環境のもとでは、ノッキング検出

(2)

器は小型、軽量、かつ堅固な構成になされなければならない。この要求を満たす機械-電気変換素子として機械的強度が高く、しかも共振周波数が非常に高い圧電素子が挙げられ、従来のノッキング検出器に広く使用されている。

ところで、圧電素子には水晶のように天然に分極した圧電物質や、ジルコン酸鉛、チタン酸バリウム等のような製造行程で分極させて圧電性を付加する強誘電物質もあるが、いずれのタイプの物質にも、圧縮によって発生した電荷を電圧として取り出すため、分極の両端面には銀ペーストを貼付したり、真空蒸着やスパッタリングの方法で金属薄膜を付着させる必要がある。この金属薄膜には直接リード線を半田付けやろう付けの方法で接合させるのは素子の耐温度性の不足、薄膜の張力不足によるけがれ等の点で無理であり、ここにリード脚を取り付けた電極を前記金属薄膜に接触させて素子に発生した電圧を取り出すのが一般的である。すなわち、素子に発生した電圧は、分極端面、金属薄膜、電極、リード線、さらに出力端子

(3)



下、摩耗増加、ピストン損傷の原因となるという欠点がある。

そこで本発明は、素子、電極を含む検出部をハウジングにておおい、機関の周囲雰囲気から遮断するために前記ハウジングは密封構造にし、内部の湿気を排除するために残存空気をぬいて真空にした後、不活性ガスを封入することにより、電荷漏えい、および薄膜、電極、リード線の酸化による導電不良、異物付着を防止し、信頼性、耐久性を著しく向上させることを目的とする。

以下本発明を図に示す実施例について説明する。第1図はばね材を用いてノッキングの所要周波数付近に共振ピークを構成した場合の第1実施例を示す。共振系は圧電素子1、慣性力によって圧電素子1を圧縮する鉄等の材料でできたマス2、およびテフロン等のバネ材3a、3bにて構成される1自由度の共振系である。この共振系はハウジング4の内に納められ、上部はカバー5を打ち込むことで固定される。カバー5は打ち込みの後、Oリング6をはさんで、ハウジング4の上部先端

(5)



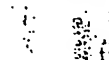
の順に検出器から取り出される。ここで、ノッキング検出器の使用環境を考えると、燃焼ガスの高周波振動を検知するには、検出器自身は機関本体に取り付けなければならない。圧電素子や電極等の検出部は80℃から100℃近い高温の周囲雰囲気中に長時間さらされることになる。このため、金属薄膜や電極は周囲雰囲気により徐々に酸化され薄膜はく離や導電不良をおこし、またハウジング内が完全に密封されていないと異物が混入し、高温の周囲雰囲気中で酸化されやすく、電極、リード線露出部に酸化膜が付着して導電や汚れによる電荷漏えいをおこす原因となる欠点を有している。さらに圧電素子は一般に非常に高インピーダンスのため、周囲雰囲気のわずかな湿気によっても電荷漏えいをおこしやすく出力低下を生じる欠点もあわせもっている。しかし、ノッキング検出器が内燃機関の制御に使用された場合に、これらの不具合による出力低下をおこすと、ノッキングの検出レベルが高くなることを意味し、機関に高レベルのノッキングを許すことになり、燃効率の低

(4)



くにかしめられ、カバー5とハウジング4との間の気密は保たれる。なおハウジング4の下部には内燃機関に取り付けるためのねじ4aがきつてある。出力の取り出しは圧電素子1の両端に組み込まれた電極8a、8bからリード線8c、8dにより密封用筒子7a（一般に密封されたものの中から電気信号を取り出すためのシール材で、金属ボデー7bの中に立てられた筒子9a、9bをガラス等で絶縁するもので、例えば東芝コンポネンツ社製のハーメティックシール等）の端子9a、9bに半田付けされる。その後、密封用筒子7aのボディー7bはカバー5の上部にて半田付け固定される。こうして検出部が組み込まれ、周囲雰囲気から密封される準備が完了すると、ハウジング1の側面に設けられた細穴10よりハウジング1内に残存する空気がぬかれて一旦真空にし、その後不活性ガス11、本例では窒素(N₂)ガスが送り込まれ、最後に細穴10を密閉するピン12が打ち込まれ、さらに半田付けして密封が完成される。なお、封入される不活性ガス11の圧力は

(6)



ノッキング検出器の使用期限における周囲雰囲気と等圧かもしくはそれ以上に設定する。

次に、上記構成において各部の働きについて述べる。検出部はハウジング4、カバー5、密封用端子7a、そのボディー7b、およびピン12により周囲雰囲気から完全に遮断されているため、異物や油等が混入する危険は全くない。さらに、密封空間には不活性ガス11が封入されているため、周囲温度が高くなっても圧電素子1の両分極端面に接触された金属電極や電極、リード線が酸化されることはない。また、経年使用に際し、万一ハウジング等にわずかなきずや腐蝕が生じて、封入された不活性ガスの圧力は周囲雰囲気と等圧かもしくはそれ以上のため周囲雰囲気の侵入が阻止される。従って、検出部は常に外気より遮断されており、水分汚染等が検出部内部に侵入することなく、また、酸素の存在が不活性ガス11により少なくなるため、電極8a、8bが酸化されにくく、耐久性が著しく向上する。本発明になる構成は高インピーダンス素子を用いるものにはい



(7)

図図示の第3実施例は、薄く2枚に分極された圧電素子20a、20bを分極のプラスとプラス又はマイナスとマイナス面を電極8をはさんで貼り合わせたバイモルフ型の圧電素子を使用した場合の実施例である。

また、前述の密封空間の内壁に弾力性のある樹脂材料をコーティングすれば、ハウジング4が損傷を受けた時にも不活性ガス11の流出を防ぐことができる。不活性ガス11として各実施例ではN₂ガスを用いたが、ガスは不活性ガスであればいずれでもよく、例えばフロン等の使用も可能である。

また、各実施例に示す周囲雰囲気との密封は圧電素子に限定されるものではなく、悪環境にて使用する低インピーダンス型の検出器においても汚染を防止する点で効果があるのは明らかである。

以上述べてきたように本発明によるノッキング検出器は、ノッキング検出の要部をなす圧電素子および電極が周囲雰囲気から完全に遮断され、しかも不活性ガスが封入されていることにより、異

(9)

ずれも効果がある。

次に、特定の共振周波数をもたない検出部の第2実施例を図2図に示す。圧電素子1の一端はステア13にアースされ他端は電極8に接触される。中空円筒の素子1と電極8の内面には絶縁用セラムミック15が組み込まれていてステア13との間に絶縁が保たれる。圧電素子1はマス16とともにワッシャー17とナット18によりステア13の上部にねじ止めされる。ハウジング4の上部には密封用端子7aのボディー7bが半田付けされ、端子9とリード線14とが接続された後、ステア13の下部でOリング6をはさんでハウジング4の下端がかしめられ、ステア13とハウジング4の間の気密が保たれる。ハウジング4内の残存空気はハウジング4の側壁に設けられた突口部19よりぬかれて真空になった後、残りの空間を充てんするべく不活性ガス11が送りこまれ、最後に気密を保つべく突口部19はかしめられる。

なお、検出部を構成する圧電素子の種類は何を使用してもよいのは言うまでもない。例えば第3

(8)

物や油の混入による電極汚損、酸素による金属電極や電極、リード線等の酸化、さらには湿度による電荷の漏えい等による出力および寿命の低下がなく、従来の検出器に比較して長期間にわたり安定に作動することができ、信頼性および耐久性が著しく向上するという優れた効果をもつ。

4 図面の簡単な説明

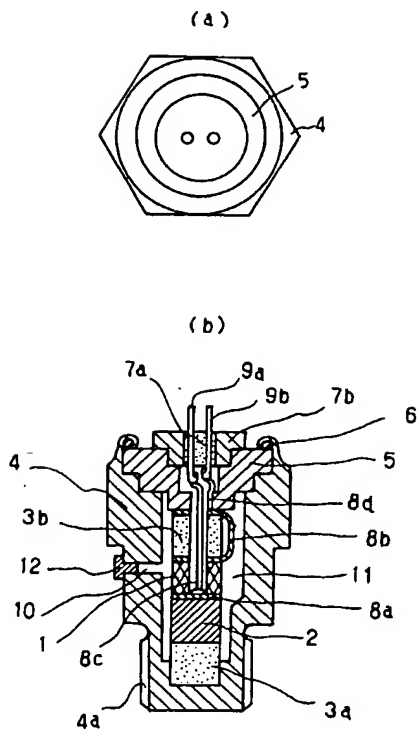
第1図(a)、(b)は本発明検出器の第1実施例を示す平面図および縦断面図、第2図および第3図は本発明検出器の第2および第3実施例を示す縦断面図である。

1、20a、20b…検出部の要部をなす圧電素子、4…ハウジング、7a…密封用端子、8a、8b…電極、14…リード線、11…不活性ガス。

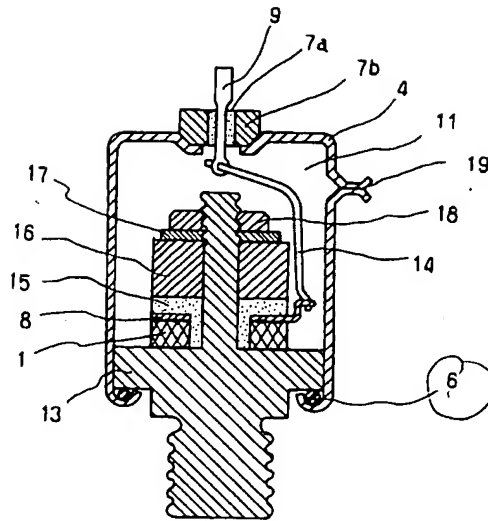
代理人 井理士 岡部 隆

(10)

第 1 図



第 2 図



第 3 図

